(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 2
June 2024

УДК: 622.7

10.5281/zenodo.11256272

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ ЦЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ КОНВЕРТЕРНОЙ ПЫЛИ МЕДЕПЛАВИЛЬНЫХ ЗАВОДОВ

Саидахмедов Актам Абдисамиевич

(PhD), доцент кафедры «Металлургия» НГГТУ, Навоий, Узбекистан

Сирожов Талант Толибович

(PhD), доцент кафедры «Металлургия» НГГТУ, Навоий, Узбекистан

Шодиев Аббос Неъмат угли

д.т.н, доцент, зав. Кафедрой «Горное дело» КИЭИ, Карши, Узбекистан

Муродиллаева Сабрина Отабек кизи

Студент Навоийского государственного горно-технологического университета, Навоий, Узбекистан

Аннотация. *В данной работе представлен анализ исходной конвертерной пыли, показывающий распределение дисперсных частиц, а также дана оценки потери ценных компонентов при переработке конвертерной пыли гидрометаллургическим способом, в частности в процессах фильтрации и селективном осаждении.*

Ключевые слова: *Конвертерная пыль, техногенные отходы, свинец, минералогический анализ, рентгеновазный анализ, гидрометаллургия, серная кислота, исследования, разделение, раствор, осадок.*

MIS ERITISH ZAVODLARIDAN KONVERTOR CHANGINI QAYTA ISHLASH JARAYONIDA QIMMATBAHO KOMPONENTLARNING DISPERS ZARRACHALARINI TAQSIMLASHNI O'RGANISH

Saidaxmedov Aktam Abdisamievich

(PhD), NDK va TU "Metallurgiya" kafedrasi dotsenti, Navoiy, O'zbekiston

Sirojov Talant Tolibovich

(PhD), NDK va TU "Metallurgiya" kafedrasi dotsenti, Navoiy, O'zbekiston

Shodiyev Abbos Ne'mat o'g'li

t.f.d., dotsent QarMII, Konchilik ishi kafedrasi mudiri, Qarshi, O'zbekiston

Murodillayeva Sabrina Otabek qizi

Navoiy davlat konchilik va texnologiya universiteti talabasi, Navoiy, O'zbekiston

Annotatsiya. *Ushbu maqolada dispers zarrachalarning tarqalishini ko'rsatadigan dastlabki konvertor changining tahlili keltirilgan, shuningdek, konvertor changini gidrometallurgiya usullari bilan qayta ishlash jarayonida, xususan, filtrlash jarayonlarida va selektiv yog'ingarchilikda qimmatli tarkibiy qismlarning yo'qolishi taxminlari keltirilgan.*

Kalit so'zlar: *Konverter chang, sanoat chiqindilari, qo'rg'oshin, mineralogik tahlil, rentgenologik tahlil, gidrometallurgiya, sulfat kislota, tadqiqot, ajratish, eritma, cho'kma.*

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 2
June 2024

STUDY OF THE DISTRIBUTION OF DISPERSED PARTICLES OF VALUABLE COMPONENTS DURING THE PROCESSING OF CONVERTER DUST FROM COPPER SMELTERS

Saidaxmedov Aktam Abdisamievich
(PhD), Associate Professor of the Department of "Metallurgy" of the Navoi State Mining and Technologies University, Navoi, Uzbekistan

Sirojov Talant Tolibovich
(PhD), Associate Professor of the Department of "Metallurgy" of the Navoi State Mining and Technologies University, Navoi, Uzbekistan

Shodiev Abbos Ne'mat ugli
DSc, Associate Professor, Karshi Engineering-Economics Institute, Head of the Department of Mining, Karshi, Uzbekistan

Murodillaeva Sabrina Otabek kizi
Student of Navoi State University of Mining and Technology, Navoi, Uzbekistan

Abstract. *This paper presents an analysis of the original converter dust, showing the distribution of dispersed particles, and also provides estimates of the loss of valuable components during the processing of converter dust by hydrometallurgical methods, in particular in filtration processes and selective precipitation.*
Keywords: *Converter dust, industrial waste, lead, mineralogical analysis, X-ray analysis, hydrometallurgy, sulfuric acid, research, separation, solution, sediment.*

Введение. На промышленных площадках медеплавильного завода происходит накопление пыль электрофильтров конвертирование медного штейна. Это приводит к затовариванию цветных металлов, издержкам по их складированию и хранению, ухудшению экологической обстановки промышленной зоны комбината. Однако, до сих пор отсутствуют рациональное технологии переработки таких материалов, так как крупность пыли весьма тонкая и поэтому затруднена процессов фильтрации и селективное осаждение при выщелачивании [1].

Данная работа посвящена определению наличия минералов и ценных компонентов в составе тонкой конвертерной пыли и представляет глубокий анализ исходного продукта, показывающей распределения дисперсных частиц и оценки потери тонких частиц с отходами.

Литературный анализ и методология. В качестве объекта исследования были выбрана тонкая пыль конвертера медеплавильного завода АО АГМК, уловленная в электрофильтре.

Основные компоненты пыли – это легко вскрываемые формы: CuO (серый тенорит), Cu_2O (красный куприт), $CuSO_4$ (белый безводный или голубой халькокианит с желтым оттенком) и др. ($ZnSO_4$, $FeSO_4$, $PbSO_4$) [2]. Минералогический и рентгенофазовый анализы показывают особенность пыли, заключающуюся в содержании в них значительных количеств сульфатных форм цветных металлов: в исходной пыли медь на 75% сульфатная, на 13% сульфидная (в основном в форме ковеллина) и на 12% оксидно-силикатная; железо на 70-72% в виде магнетита и 28-30% - сульфата 2-х валентного железа; свинец и цинк на 80% находятся в сульфатной форме, част золота сосредоточена с сульфидными минералами, а остальная част находятся в свободном состояние.

Результаты. Результаты полуколичественного минералогического анализа тонкой конвертерной пыли приведены в

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 2
June 2024

табл. 1. Как показано основными мине- ралами является: англезит, магнетит,

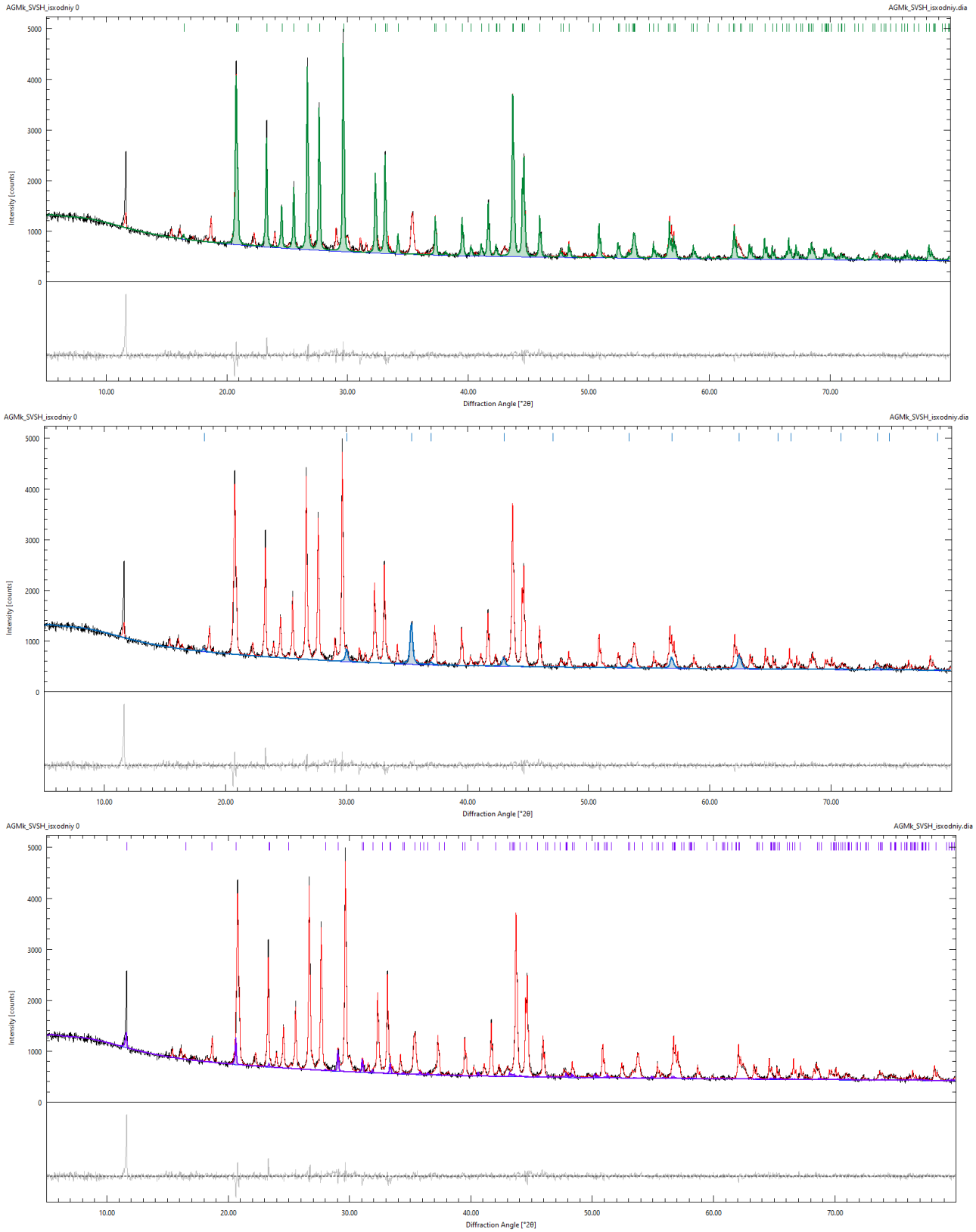

Рис. 1. Порошковая дифрактограмма исходной конвертерной пыли (англезит, магнетит и гипс).

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 2
June 2024

гипс и подобные им, халькантит. Общее количества сульфата свинца составляет 53,2% по методу Ритвельда. Дифрактаграмма образца тонкой пыли приведена на рис. 1.

Для определения элементного, минералогического состава и структуры исследуемых объектов, пробы изучили на сканирующем электронном микроскопе JSM-IT200 [3].

Таблица 1.

Полукачественное содержание минералов в образце тонкой пыли.

Минералы	Массовая доля
Сульфат свинца	53,2
Магнетит	16,42
Гипс	7,29
Халькантит	23,09

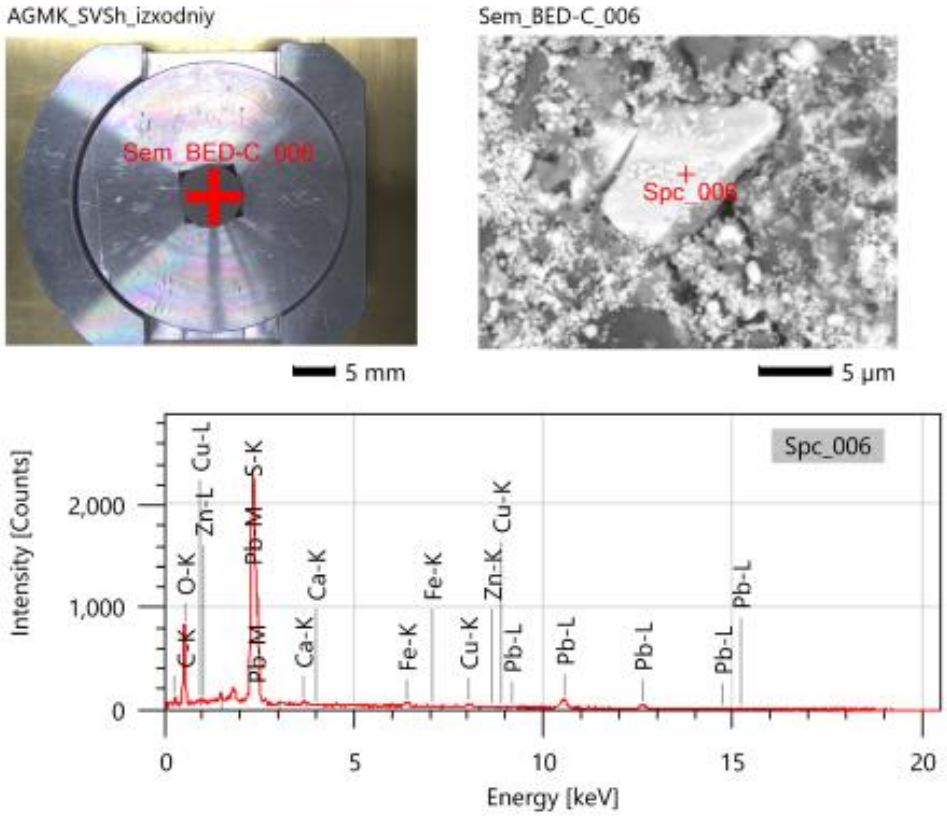

Рис. 2. Результаты анализа пробы тонкой конвертерной пыли.

После отбора проб для изучения элементного состава и структуры минералогии конвертерной пыли выполнены несколько снимков с помощью цифрового электронного микроскопа СЭМ (см. на рис. 2).

Система управления JSM-IT200, работающая на ПК с 64-битной версии Windows 10, проста и интуитивно понятна. Все функции управления микроскопом автоматизированы: вакуумирование, выведение катода в рабочий режим,

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 2
June 2024

Таблица 2.

Элементный состав общей площади пробы конвертерной пыли

Элемент	Линия	Масса, %	Атом, %
Spc_006	Line	Mass%	Atom%
C	K	4.13 ± 0.10	14.42 ±0.36
O	K	22.11 ± 0.32	58.01 ±0.84
Al	K	0.65 ± 0.05	1.01 ± 0.08
S	K	8.94 ± 0.14	11.71 ± 0.19
Ca	K	0.35 ± 0.06	0.37 ± 0.06
Fe	K	1.24 ± 0.08	0.93 ± 0.06
Cu	K	1.32 ± 0.62	0.87 ± 0.08
Zn	K	0.60 ± 0.11	0.39 ± 0.07
Pb	M	60.66 ± 0.62	12.29 ± 0.13
Total		100.00	100.00
Spc_006			Fitting ratio 0.0636

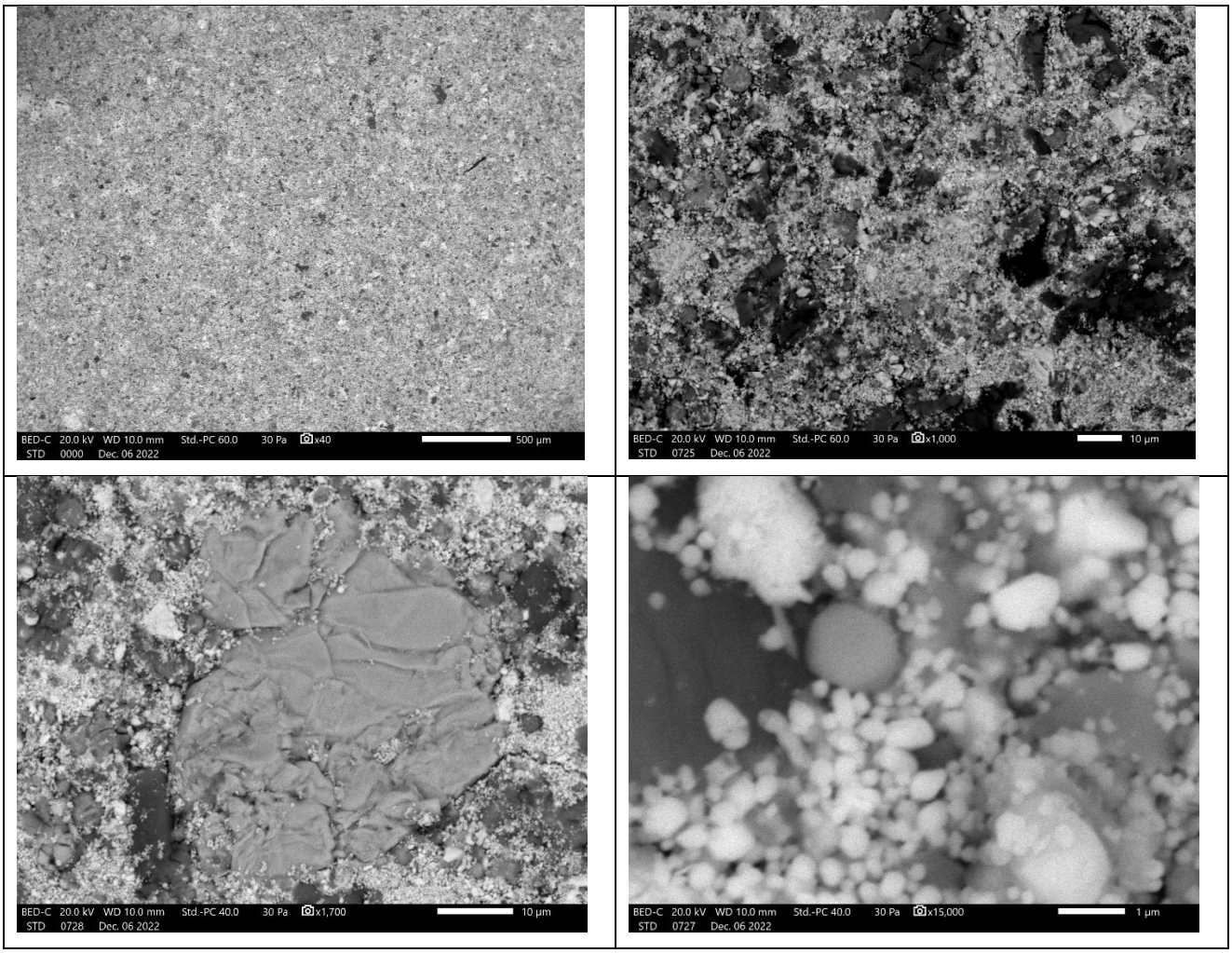

Рис. 3. Снимки сканирующего электронного микроскопа конвертерной пыли.

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 2
June 2024

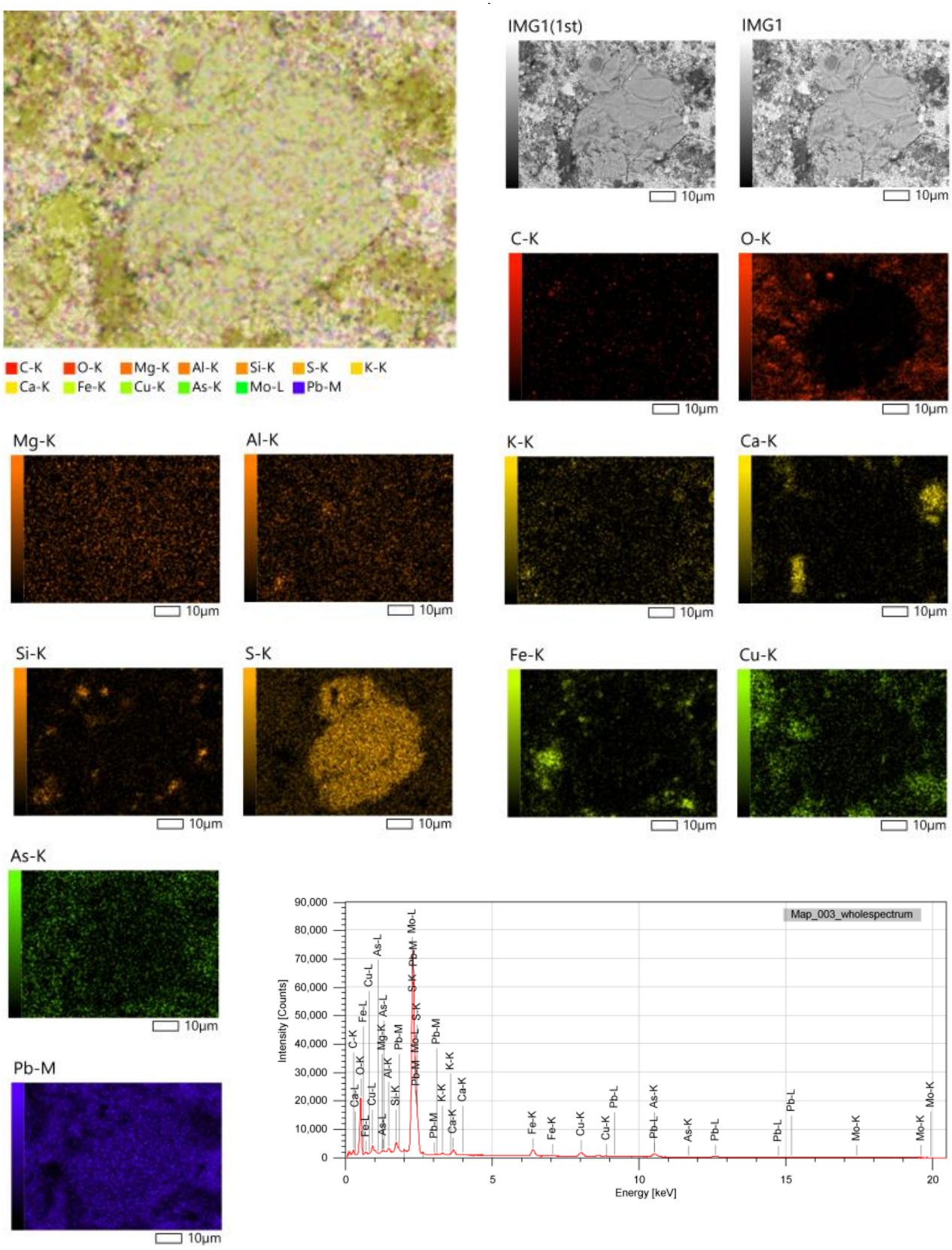

Рис. 4. Многоэлементная карта образца исходной конвертерной пыли при 1000-кратном увеличении.

астигматизма, корректировка яркости и контраста и т.п. Это позволяет даже

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 2
June 2024

начинающим пользователям быстро освоить работу на приборе. Для опытных операторов оставлена возможность самостоятельно осуществлять настройки всех вышеуказанных параметров вручную [3].

В результате анализа установлено, что структура свинца более плотная, т.е. ярче отражает свет в части образца, и он больше связан с кислородом, а количество свинца в изучаемой пробе составляет 60 % (смотрите рис. 2).

В табл. 2 приведен элементный состав пробы конвертерной пыли в спектре 006, где характеризовано содержание свинца 60 % в изучаемой пробе.

Было изучено структуры пыли электрофильтров с определением содержания свинца и их размеров.

На рис. 3 видны частицы свинца, меди, цинка, связанные с кислородом и друг с другом, а также основная часть поверхности их заполнена оксидами железа и кварца. В сканирующем электронном микроскопе тяжелые частицы показываются ярче, т.е. чем частицы ярче, тем тяжелее. Доказательством этому факту является то, что все тяжелые цветные металлы, имеющие высокую плотность, являются тяжелыми, значит более яркие изображения СЭМ характеризуется свинцом, медью и цинком. Из вышеуказанного можно сделать вывод, что основную поверхность пробы составляют оксиды железа.

На рис. 4 приведен анализ результатов ЭДС пробы конвертерной пыли. В нём четко выражен поверхностный слой меди, свинца и железа.

Анализируя снимки ЭДС пыли видно, что железа, медь и мышьяк окрашены зелёном цветом, а свинец - синим цветом. В качестве примесных металлов в основном встречается кальций, силикаты, алюминий и магния. Пики ЭДС явно выражены, повышенное содержание выделено у свинца, также среднее содержание видно у меди и мышьяка.

Заключения. Таким образом, комплексной сравнительной анализ конвертерной пыли медеплавильного завода АО АГМК с использованием электронного микроскопа показал, что размеры частицы тяжелых цветных металлов, как свинца, меди и цинка от 1 до 30 мкм и они при фильтрации и селективном осаждении при переработке выщелачиванием затрудняет протекании процессов. Поэтому при исследованиях переработке нужно креативно отнести не только теоретической точки зрения, но и практические опыты тоже даёт положительные результаты.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Саидахмедов А.А., Хасанов А.С. Изучение технологии получения металлического свинца из конвертерной пыли медеплавильного завода АО АГМК // Научно-технический и производственный журнал “Композиционные материалы” Специальный выпуск, посвященный международной Узбекско-Белорусской научно-технической конференции, Ташкент 2020. с 132-134.
2. Saidakhmedov A.A., Khasanov A.S., Buronov A.B. Studying technologies of producing metal lead from converter dust of copper melt factory jsc ammc // Eurasian Union of Scientists № 7 (76), 2020. – p 4-7.

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 2
June 2024

3. Туресебеков А.Х., Шарипов Х.Т. и др. Минералогия и геохимиявысоко комплексных техногенных отходов Узбекистана // Намунаы всеросс. конф. «Минералы и минерало образование в природных и техногенных процессах». Уфа: Башкирская МО, 2009. с 1-8.
4. Shodiev, A., Boymurodov, N., & Ravshanov, A. (2023). STUDY OF THE TECHNOLOGY FOR EXTRACTING TUNGSTEN IN THE FORM OF A SEMI-FINISHED PRODUCT AND METALLIC FORM FROM INDUSTRIAL WASTE. *Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности*, *1*(2), 87-91.
5. Шодиев, А., Боймуродов, Н., Хужакулов, А., Равшанов, А., & Нарзуллаев, М. (2024). ИССЛЕДОВАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛУФАБРИКАТОВ И ВОЛЬФРАМА В МЕТАЛЛИЧЕСКОМ ВИДЕ ИЗ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ. *Молодые ученые*, *2*(1), 107-112.
6. Пирматов, Э. А., Шодиев, А. Н. У., & Боймуродов, Н. А. (2023). ИЗУЧЕНИЕ РАСТВОРИМЫХ ФОРМ ВОЛЬФРАМА И УСЛОВИЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ШЕЕЛИТА И ВОЛЬФРАМИТА. *Universum: технические науки*, (11-2 (116)), 15-19.